

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

**FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE SANIDAD VEGETAL**

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA Y FRECUENCIA DE
CONTROL MECANICO DE MALEZAS, SOBRE LA DINAMICA DE LAS
MALEZAS Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL
COMUN (*Phaseolus vulgaris* L.). Var. Rev-79.**

AUTOR: BR. JUAN CARLOS FLETES ESPINOZA

ASESOR: ING. FREDDY ALEMAN Z MSc.

**MANAGUA, NICARAGUA
JUNIO, 1995**

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

**FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL**

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DE DENSIDADES DE SIEMBRA Y FRECUENCIAS DE CONTROL
MECANICO DE MALEZAS, SOBRE LA DINAMICA DE LAS MALEZAS Y EL
CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL FRIJOL COMUN (*Phaseolus
vulgaris* L.).**

**AUTOR: Br. JUAN CARLOS FLETES ESPINOZA
ASESOR: Ing. FREDDY ALEMAN Z MSc.**

**Presentado a la consideración del honorable tribunal
examinador como requisito parcial para optar al grado de
Ingeniero Agrónomo con orientación en Sanidad Vegetal**

MANAGUA, NICARAGUA

JUNIO, 1995

AGRADECIMIENTO

Agradezco sinceramente a todas las personas que de una u otra forma contribuyeron a la culminación de este trabajo, especialmente a las siguientes personas:

A mis padres, por el apoyo incondicional que siempre me han brindado.

Al Ing. MSc. Freddy Alemán Zeledón, quien con su asesoría permitió que éste trabajo llegara a su término.

Se le agradece al Programa Ciencia de las Plantas, el cual es coordinado por la Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas y la Universidad Nacional Agraria (UNA-SLU), a la Fundación SAREC (Agencia Sueca de Cooperación en Investigación con los Países en Desarrollo) la cual financió este trabajo.

A la Escuela de Sanidad Vegetal, sin cuya ayuda hubiera sido imposible llevar a cabo ésta investigación.

Juan Carlos Fletes E.

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a Dios sobre todas las cosas.

A mi madre **Rafaela Espinoza**, como un estímulo y reconocimiento por todos los esfuerzos realizados los cuales influyeron en mí

A mi padre **José Ernesto Fletes**, quien además de sus esfuerzos, me brindó la confianza de un gran amigo par enfrentar los momentos más difíciles en mi formación profesional.

A mis hermanos: **Ileana, Manuel, Leonel, Octavio, Rosa y Hilton Fletes Espinoza**.

Juan Carlos Fletes E.

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
I. INTRODUCCION	1
II. MATERIALES Y METODOS	4
Ubicación del experimento	4
Zonificación ecológica	4
Tipo de suelo	5
Manejo del experimento	6
Diseño Experimental	7
Análisis de la vegetación	8
Datos Evaluados	8
Análisis Estadístico	9
Análisis Económico	10
III. RESULTADOS Y DISCUSION	11
Efecto de la densidad de siembra y control de malezas sobre la dinámica de las malezas	11
Abundancia de las malezas	11
Dominancia de las malezas.	15
Cobertura de las malezas.	16
Peso seco de malezas	19
Diversidad de las malezas	23
Efecto de la densidad de siembra y control de malezas sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común.	24
Altura de plantas de frijol	24
Número de plantas por parcela útil.	26
Número de vainas por planta	28
Numero de granos por vaina	30
Rendimiento de grano	31
Análisis económico de los tratamientos evaluados	33
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	37

INDICE DE CUADROS

CUADRO No		PAGINA
1.	Zonificación ecológica del lugar donde se llevo a cabo el experimento.	4
2.	Propiedades físicas y químicas de los suelos de la Finca San Miguel, Monte Grande Occidental, Nandaime.	6
3.	Factores de prueba y sus niveles en el experimento	7
4.	Diversidad de especies encontradas en el experimento	23
5.	Efecto de densidad de plantas y control de malezas sobre la altura de plantas de frijol comun	26
6.	Efecto de densidad de plantas y control de malezas sobre el Número de plantas por parcela útil.	28
7.	Efecto de densidad de plantas y control de malezas sobre el número de vainas por planta.	30
8.	Efecto de densidades de siembra y control de malezas sobre el número de granos por vaina	31
9.	Análisis marginal de los diferentes tratamientos evaluados en el experimento	34

INDICE DE FIGURAS

FIGURA No		PAGINA
1.	Precipitaciones y temperaturas promedios ocurridas durante el año 1994 en la zona de Nandaimé.	5
2.	Efecto de diferentes densidades de siembra del cultivo sobre la abundancia (%) de las malezas.	13
3.	Efecto de diferentes controles de malezas sobre la abundancia (# de ind/pie ²) de las malezas.	15
4.	Efecto de diferentes densidades de siembra sobre la cobertura (%) de las malezas.	17
5.	Efecto de diferentes controles de malezas sobre la cobertura (%) de las malezas.	19
6.	Efecto de diferentes densidades de plantas sobre la biomasa (gr/pie ²) de las malezas.	21
7.	Efecto de diferentes controles de malezas sobre el peso seco (gr/pie ²) de las malezas.	22
8.	Efecto de densidad de siembra y métodos de control de malezas sobre el Rendimiento de grano de frijol común	32

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en la finca San Miguel, ubicada en Monte Grande Occidental, departamento de Carazo, durante la época de postrera del año 1993. El propósito del experimento fué evaluar el efecto de diferentes densidades de plantas de cultivo y frecuencia de control mecánico de malezas sobre el rendimiento de frijol común y el comportamiento de las malezas. La variedad de frijol utilizada fue Revolución 79. Los factores estudiados fueron: control de malezas (enmalezado, período crítico y limpia periódica); densidades de siembra (alta: 250 000 ptas/ha; media: 200 000 ptas/ha y baja: 150 000 ptas/ha). Los resultados obtenidos muestran que la población de malezas se ve disminuida en las parcelas con altas densidades de plantas. La diversidad de las malezas en el área del experimento esta representada por la clase dicotiledónea con un total de 6 especies, al igual que la clase monocotiledónea con 6 especies. Existió efecto de las densidades de siembra sobre las variables: peso seco de malezas, número de plantas por parcela útil y número de vainas por planta. En el caso de control, se determinó efecto significativo en la mayoría de las variables evaluadas. El cultivo presenta una ligera habilidad competitiva en relación a las malezas cuando es tratado con limpias periódicas. De los tratamientos con control de malezas, el mejor fue el control durante el período crítico. En base a estos resultados se deduce que es suficiente un único control de malezas sobre todo en los períodos en que el frijol común presente mayor susceptibilidad al efecto de las malezas.

I. INTRODUCCION

Entre las especies cultivadas del género *Phaseolus*, destaca el frijol común, considerado como uno de los cultivos más importantes al considerar la superficie dedicada a su producción, la cantidad de grano de consumo y por la actividad económica que genera (Martín, 1984).

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) planta anual herbácea, es uno de los cultivos más antiguos. México es probablemente su centro de origen, hallazgos arqueológicos en México y Suramérica indican que era conocido desde hace unos 7,000 años (Tapia y Camacho, 1988).

En Nicaragua el frijol común es después del maíz el principal alimento básico y constituye la fuente de proteínas más importante en la dieta del nicaragüense. Entre 1974 y 1984, Nicaragua exportó frijol, a partir de 1986 ha recibido donaciones y en todos los años a excepción de 1983-1984, se ha importado frijol (Tapia y Camacho, 1988).

En Nicaragua existen condiciones óptimas para producir frijol, la temperatura mínima para el buen desarrollo de este cultivo es de 10°C y la máxima de 27°C, siendo el rango óptimo de temperatura para su producción entre 17-24°C (Aleman, 1988). A pesar de las buenas condiciones climáticas para su establecimiento, el frijol en Nicaragua no siempre expresa su potencial de producción. Existen factores políticos y de falta de infraestructura que ocasionan pérdidas de rendimiento, además no siempre se siembra en zonas ecológicamente aptas (Tapia y Camacho, 1988).

En Nicaragua los principales factores limitantes de la producción son la falta de semilla de calidad, plagas, enfermedades y las malezas (Aleman, 1988). Las malezas compiten con el frijol y representan una limitante importante del grupo de factores bióticos que lo afectan. Debido al porte y arquitectura de las plantas de frijol, la competencia de las malezas constituye un serio inconveniente que debe resolverse desde el inicio de la preparación del suelo.

Uno de los principales problemas enfrentados en la producción del cultivo de frijol común son las bajas densidades de siembra que maneja el productor. A pesar de las recomendaciones en este sentido, que indican claramente la cantidad de plantas de frijol necesarias para una buena producción, casi siempre en el campo se detectan bajas densidades de plantas, que repercuten seriamente en los rendimientos. La utilización de bajas densidades de plantas permite nichos que pueden ser fácilmente colonizados por las malezas (Aleman, 1991)

Las hileras angostas en las siembras de cultivos, generan sombra temprana entre hileras, esto permite reducción en la densidad de las malezas, las cuales además se ven afectadas en su crecimiento y desarrollo. Los cultivos poseen una densidad óptima de siembra a la cual expresan su máximo rendimiento (Aleman, 1991). La siembra densa resulta en una distancia más uniforme entre plantas, hace que la competencia sea más estable, los espacios vacíos se cubren en menos tiempo y el sombreado suprime las malezas (Tapia, 1987).

En vista de lo antes expuesto se estableció el presente experimento, con el propósito de:

1. Determinar el efecto de diferentes densidades de plantas de frijol común y frecuencias de control mecánico de malezas, sobre el comportamiento de las malezas y el crecimiento y rendimiento de frijol común.
2. Hacer una valoración económica de los tratamientos en estudio.

II. MATERIALES Y METODOS

Ubicación del experimento

El experimento se realizó en época de postrera (Octubre-Diciembre, 1993) en la finca San Miguel, ubicada en Monte Grande Occidental, Carazo. Las características climáticas preponderantes en la zona son: temperatura promedio 27°C, la precipitación oscila entre 900 y 1200 mm / año, distribuidos durante los meses de mayo a octubre. La humedad relativa es de 78 %.

Zonificación ecológica

El area donde se estableció el experimento se encuentra localizada en las siguientes coordenadas geográficas: 11° 45' de latitud norte y 86° y 03' de longitud oeste, presenta un régimen de temperatura cálido, régimen de precipitación subhúmedo y un período canicular bien definido con un rango de duración de hasta 22 días (Figura 1) los riesgos climáticos para la producción son moderados (Marín, 1990). La zonificación ecológica del area donde se estableció el experimento se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Zonificación ecológica del lugar donde se llevo a cabo el experimento.

Factor	San Diego
Altitud	200 m.s.n.m.
Temperatura media	26.9 °C
Precipitación media	900 - 1200 mm/año
Humedad relativa	78 %

Fuente: Instituto Nicaraguense de estudios territoriales (INETER)

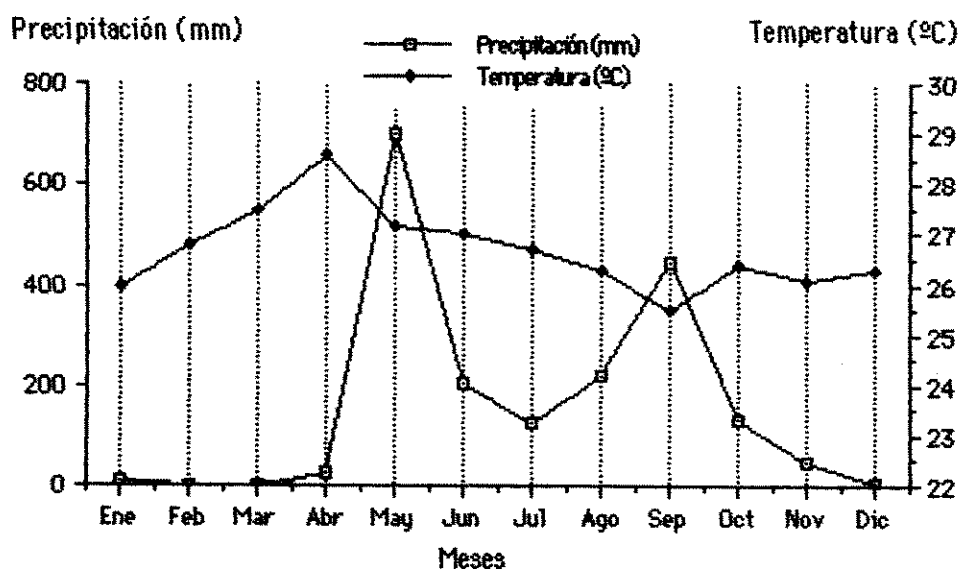


Figura 1. Precipitaciones (mm) y temperaturas promedio ocurridas durante el año 1993 en la zona de Nandaima (Fuente: INETER)

Tipo de suelo

El suelo es de textura franca, pendiente moderada, pertenecientes a la serie Amalia. Los suelos son de desarrollo inmaduro, del orden de los mollisoles, desarrollados a partir de cenizas volcánicas. La textura es franco-arcilloso, son fuertemente erosionado en las laderas, la profundidad varia de 40 a 60 cm. La pendiente es moderada en el area donde se estableció el experimento y los cultivos predominantes en la zona son granos básicos (maíz y frijol) (Marín, 1990).

En el Cuadro 2, se enuncian las propiedades físicas y químicas de dichos suelos.

Cuadro 2. Propiedades físicas y químicas de los suelos de la Finca San Miguel, Monte Grande Occidental, Mandaime.

pH	Ca	Mg	K	Acido	CIC	P	Cu	Fe	Mn	Zn	MO %
5.9 M	15.2 M	6.1 A	1.2 A	0.1 B	22.6 M	13 M	23.9 A	162 A	225 A	6.2 M	5.7

Fuente: Laboratorio de la Universidad de Costa Rica (UCR)

A = Alto, M = Medio, B = bajo

Manejo del experimento

La preparación del suelo se realizó con un pase de arado y un pase de grada, posteriormente se realizó el surcado con escardillos. La siembra se realizó de forma manual, distribuyendo la semilla al fondo del surco. La distancia de siembra fue de 40 cm. entre surco, utilizando tres diferentes desidades de plantas (250 000, 200 000 y 150 000 plantas/ha.), lo que genera diferentes distancias entre las plantas de frijol (10 cm para la densidad alta, 12.5 cm. para la densidad media y 16.6 cm. para la densidad baja).

La fertilización se realizó al momento de la siembra, utilizando fórmula completa 17-46-0, a razón de 2.84 qq de fertilizante por hectarea, lo que da una dosis de 22.7 kg de N/ha. y 60 kg de P_2O_5 /ha. Durante el ciclo del cultivo no se realizó control de plagas y enfermedades, ya que las poblaciones detectadas no ameritaban aplicación.

La variedad de frijol utilizada en el experimento fue Revolución 79, de guía larga, tipo IIIa, de sistema radicular fibroso, distribución de cosecha 2/3 (tercia medio inferior del tallo), forma del grano alargado, casi cuadrado (Tapia y Camacho, 1988). Su floración completa se dió aproximadamente a los 42 dds y la madurez

fisiológica del grano a los 70 dds. La cosecha se realizó de forma manual a los 84 días después de la siembra

El control de malezas se realizó con azadón a nivel del suelo realizando el control a los 18 días en el caso del periodo crítico y cada semana (15, 21 y 28 dds) en el caso del control periódico. Al momento de realizar los controles de maleza, se evitó el contacto con las plantas de frijol.

Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue Bloques completos al azar, con arreglo factorial, se establecieron 4 réplicas con 9 tratamientos. Se evaluaron 2 factores, factor A: densidad de siembra (3 niveles) y el factor B: control de malezas (3 niveles), para un total de 9 tratamientos. En total se establecieron 36 parcelas en el experimento (Cuadro 3).

Cuadro 3. Factores de prueba y sus niveles en experimentos realizados en la finca San Miguel, Monte Grande Occidental.

Factor	Denominación	Nivel	Denominación	Explicación
A	Densidad de siembra	a1	Densidad alta	250 000 plantas/ha
		a2	Densidad media	200 000 plantas/ha
		a3	Densidad baja	150 000 plantas/ha
B	Control de Malezas	b1	Enmalezado	Sin Control
		b2	Período Crítico	Control a los 18 dds
		b3	Limpia periódica	Control cada semana

Análisis de la vegetación

Posterior al establecimiento del cultivo se realizó un análisis vegetacional en los lugares aledaños al experimento con el objetivo de determinar las malezas potenciales en el área del experimento, para esto se utilizó la técnica del pie cuadrado.

Datos Evaluados

Variables de malezas. Durante el ciclo del cultivo se tomaron los siguientes datos: abundancia y dominancia (cobertura y peso seco de malezas) en cuatro diferentes momentos durante el ciclo del cultivo (14, 28, 42 y 56 dds), para ello se realizó un muestreo al azar, anotándose las malezas que aparecieron en un marco de 1 pie², así como la proyección horizontal de las mismas (cobertura) y el peso seco de las muestras, para ello se recolectaron las malezas en un pie², y se determinó el peso fresco de cada una de las muestras, posteriormente se tomaron 100 gramos de materia fresca, la cual se llevó al horno a 60°C en los laboratorios de la Escuela de sanidad Vegetal, UNA, con el propósito de obtener la relación de peso seco.

Al momento de la cosecha, se determinaron cada una de las especies presentes en el área del experimento (diversidad de especies), se identificaron utilizando manuales de malezas y aquellas con las que se tuvo dificultad para la identificación, fueron llevadas al herbario de la Universidad Centro Americana (UCA).

Variables del cultivo. En el cultivo se evaluaron las variables: altura de planta (cm) a los 21, 35 y 49 días después de la siembra, en cada momento se tomaron 10 plantas de frijol común al azar.

realizándose la medición desde el nivel del suelo hasta la última hoja trifoliada extendida

Al momento de la cosecha se tomaron los siguientes datos:

Número plantas/parcela útil, se recolectaron y contaron el total de plantas presentes en la parcela útil.

Número vainas por plantas, se seleccionaron al azar diez plantas en la parcela útil, a las cuales se les determinó el número total de vainas y posteriormente se obtuvo un promedio por planta.

Número de granos/vaina, se tomaron diez vainas al azar y se determinó la cantidad de granos en ellas, y posteriormente se obtuvo el promedio de granos por vaina.

Peso de 1000 semillas, (gr) posterior a la cosecha se tomaron 1000 granos, a los cuales se les determinó el peso en gramos, ajustado a 14% de humedad.

Rendimiento de grano (kg/ha), en cada una de las parcelas útiles se tomó el rendimiento, cuyos valores fueron ajustados a kg/ha, al 14% de humedad.

Análisis Estadístico

Para los datos relacionados a distribución de las malezas se realizó un análisis de varianza, y pruebas de rangos múltiples de Duncan al 5% de significancia, de igual forma para los datos de componentes de rendimiento y del rendimiento como tal.

Análisis Económico

Se realizó un análisis económico de los diferentes tratamientos evaluados, para ello se consideraron los siguientes parámetros:

Costos fijos, que incluyen los costos de limpia del terreno, preparación del suelo (grada, arado, surcado), fertilización, control de plagas, cosecha y aporreo.

Costos variables, Costos que implican cada uno de los tratamientos evaluados, en el caso de las densidades el costo de la semilla y en el caso de los controles el costo de las labores de control.

Costo total. La suma de los costos fijos y los costos variables

Rendimiento, La producción de cada uno de los tratamientos ajustados al 14% de humedad, expresado en qq/ha.

Ingreso bruto, el rendimiento de cada uno de los tratamientos por el precio del producto en el mercado al momento de la cosecha.

Ingreso neto, El ingreso bruto menos los costos totales de producción.

Taza de retorno marginal. El ingreso neto sobre los costos totales de producción por cien.

III. RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de análisis de varianza realizados a las diferentes variables mostraron que no existe interacción entre los factores en estudio (densidades de plantas y controles de malezas) por tanto se presentan los efectos principales de los factores estudiados.

Efecto de la densidad de siembra y control de malezas sobre la dinámica de las malezas

Abundancia de las malezas

La abundancia es un índice que expresa el número de individuos por especies reportados en diferentes muestreos (Pohlan, 1984; Herrera, 1991).

Efecto de las densidades de siembra sobre la abundancia. Al iniciarse el ciclo del cultivo la abundancia de las malezas fue muy reducida, al momento del primer recuento de malezas (14 dds) la mayor cantidad de malezas se presentó en el tratamiento con baja densidad, en cambio las restantes densidades presentaron valores muy similares (Figura 2).

En el segundo recuento (28 dds) se observa que las parcelas sembradas a altas densidades presentan la menor cantidad de malezas, en cambio la mayor cantidad la presentó el la densidad baja y media. En ninguno de los recuentos realizados se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos (Figura 2).

A los 42 dds se obtuvieron los mayores valores en abundancia, la menor cantidad se obtuvo con la densidad baja, en cambio las

parcelas con control durante el período crítico y limpia periódica presentan los mayores valores, sin embargo no difieren estadísticamente de las de baja densidad (Figura 2).

A los 56 dds, se observa una ligera reducción en la abundancia respecto al muestreo anterior, el menor valor se obtuvo con la alta densidad, seguido de la baja densidad y por último la densidad media (Figura 2).

En términos numéricos se observa que los mejores resultados en cuanto a disminución poblacional de las malezas, se encuentra en las parcelas sembradas a altas densidades, seguido por las parcelas sembradas a densidad bajas y que el mayor número de individuos se presentó en las parcelas sembradas a densidades intermedias.

El manejo adecuado de la densidad de siembra constituye una práctica de gran beneficio para el buen establecimiento de los cultivos, el crecimiento y desarrollo de gran número de individuos de la planta cultivada permite un cierre temprano de calle con la consecuente supresión de las malezas, si se combina dicha práctica con un eficiente control de las malezas, se logran grandes beneficios que permitirían al productor aumentar sus rendimientos y bajar sus costos de producción.

Es importante resaltar que las poblaciones de malezas en la finca San Diego, son relativamente bajas, lo cual no ejercen un efecto detrimental con la competencia, otro factor que incide en el poco establecimiento de maleza fue la baja pluviosidad en la zona durante la postrera de 1993 (Figura 1).

Estos resultados se relacionan a los obtenidos por Guerrero (1993) quien obtuvo que tratamientos sembradas a altas densidades

presentaron la menor cantidad de malezas en comparación con otras densidades, dándose el mayor número de individuos de malezas donde la densidad de plantas de frijol fue la más baja.

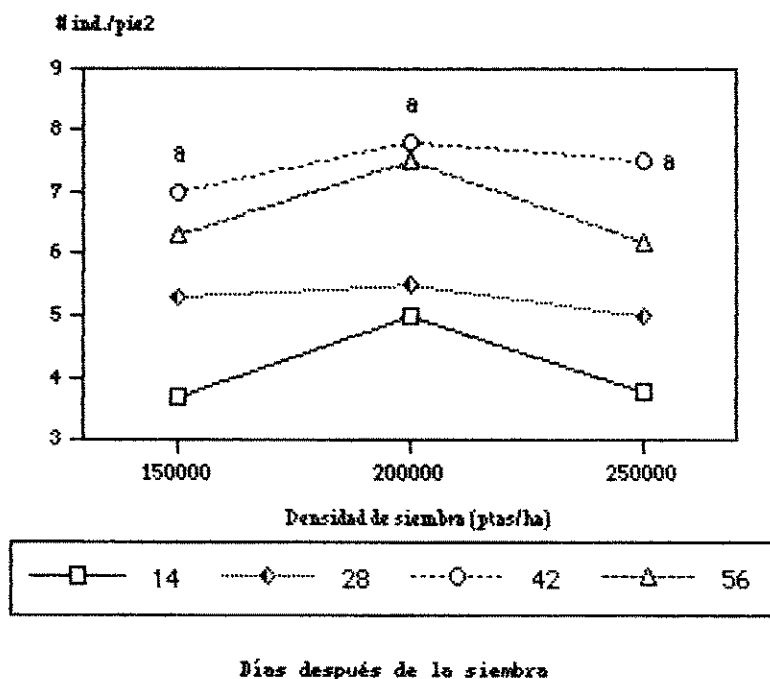


Figura 2. Efecto de diferentes densidades de siembra del cultivo sobre la abundancia (ind./pie²) de las malezas.

Efecto de los controles de maleza sobre la abundancia. A los 14 dds, antes de iniciar los controles, se realizó el primer muestreo de malezas, donde se observó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, las parcelas enmalezadas presentan menor cantidad de individuos, sin embargo, no muy distantes de los restantes tratamientos.

En el segundo muestreo (28 dds) el mayor número de individuos se encontró en las parcelas enmalezadas, seguido por el control durante el período crítico y por último la limpia periódica. Es importante

resaltar que en este momento ya se había realizado control de malezas en los tratamiento que los incluían, por tanto hay reducción de las poblaciones.

A los 42 dds (tercer muestreo) la tendencia es igual, las parcelas enmalezadas presentan mayor número de individuos. El control durante el período crítico incrementa ligeramente la cantidad de individuos con respecto al muestreo anterior, y difiere estadísticamente del tratamiento con menor número de individuos, la limpia periódica.

En el último recuento (56 dds) la población de maleza disminuye en el tratamiento enmalezado y en el control durante el período crítico con respecto al muestreo a los 42 dds, se detectaron diferencias estadísticas entre los tratamientos, la menor población de malezas se obtuvo con control de limpia periódica.

En general las poblaciones de malezas tienden a bajar a la madurez fisiológica del cultivo, esto se relaciona con las poblaciones iniciales que fueron muy bajas y que luego en un determinado momento del ciclo del cultivo (42 dds) se incrementaron hasta volver a bajar al final del ciclo del cultivo.

Según Zapata y Orosco (1991) el número de individuos iniciales es un indicativo de la capacidad de competencia que éstas pueden tener, ya sea interespecífica o intraespecífica, aunque esto dependerá de las características de las malezas presentes.

El menor número de individuos en las parcelas con limpias periódicas, es producto de la actividad de limpias implementadas periódicamente. El control durante el período crítico afectó la abundancia de las malezas, esto reafirma los datos obtenidos por

Alemán (1989) el cual indica que controles durante en periodo crítico disminuyen las poblaciones de maleza al final de ciclo.

La abundancia en la limpia periódica en todos los momentos fue inferior al periodo crítico, sin embargo las poblaciones existentes no afectaron el crecimiento y rendimiento de la planta cultivada.

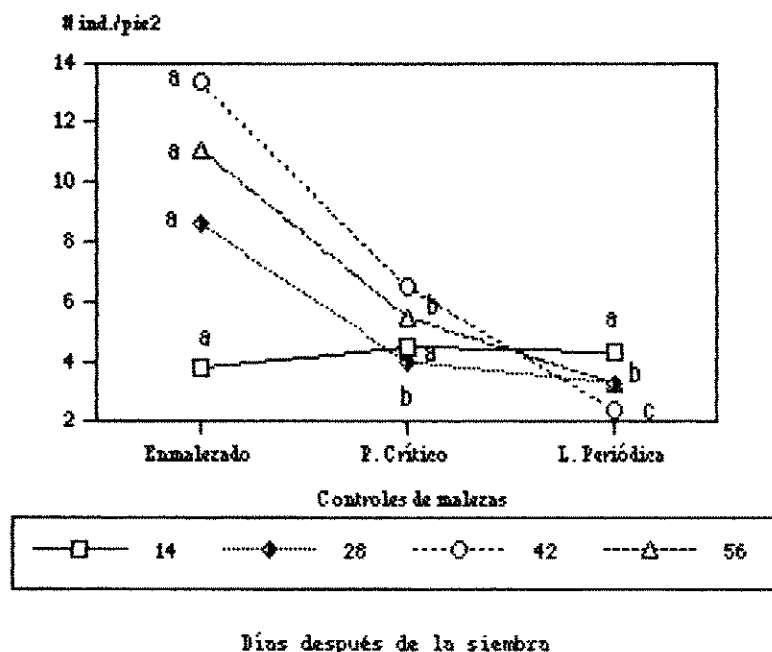


Figura 3. Efecto de diferentes controles de malezas sobre la abundancia (# de ind/pie²) de las malezas.

Dominancia de las malezas.

La dominancia de las malezas es un término de mucha importancia, ya que define la agresividad de las especies adventicias, se mide por el porcentaje de cobertura, o proyección de las especies y el peso seco acumulado. Su determinación se basa en estimación visual utilizando la escala de 4 grados (Perez, 1987) y la medición exacta del peso seco acumulado por unidad de área.

Doll (1975) indica que la relación entre dominancia de las malezas y el rendimiento de los cultivos es conocido por la competencia que éstas ejercen sobre dicho cultivo.

Cobertura de las malezas.

Efecto de las densidades de siembra sobre la cobertura. La cobertura de las malezas está determinada por el número de individuos en un área de siembra y por las características que presenta la planta dentro del complejo de malezas existentes (porte y arquitectura) lo que le puede permitir obtener una mayor biomasa (Perez, 1987).

El análisis de la variable cobertura de malezas no muestra diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos en ninguno de los momentos evaluados. A los 14 dds, existen diferencias numéricas. Las parcelas sembradas a altas densidades presentan la mayor cobertura de malezas, seguido por las parcelas con densidad media y posteriormente las bajas densidades.

A los 28 dds, el porcentaje de cobertura fue bastante similar en las tres densidades empleadas. A los 42 dds la cobertura en las densidades altas se ve disminuida con respecto a las otras densidades. Al realizar el último recuento (56 dds) las parcelas de densidad alta, presentan la menor cobertura, ligeramente inferior al muestreo anterior. La mayor cobertura la obtiene la densidad media, seguido de la densidad baja.

La cobertura en las diferentes densidades fue muy similar a los 42 y 56 dds, por tanto bajo las condiciones en que se desarrolló el experimento, con baja pluviosidad, las malezas alcanzan su mayor

cobertura a los 42 dds.

Los resultados obtenidos en cuanto a la cobertura de malezas, no muestran una clara tendencia de la influencia de la densidad sobre la cobertura. Guerrero (1993) en un experimento realizado en la Compañía, concluyó que las densidades utilizadas tienen un comportamiento similar, a excepción de la densidad más alta cuya cobertura inicial tuvo una diferencia observable respecto a las restantes, éstas diferencias disminuyen en los siguientes muestreos, hasta hacerse nuevamente apreciables al final del ciclo, donde la siembra mas densa presenta la menor cobertura. Esto se debe a que al final del ciclo -a densidades altas- el cultivo logra una mayor cobertura por el desarrollo del follaje, cubriendo los espacios vacíos, disminuyendo de esta forma la capacidad de cobertura de las malezas.

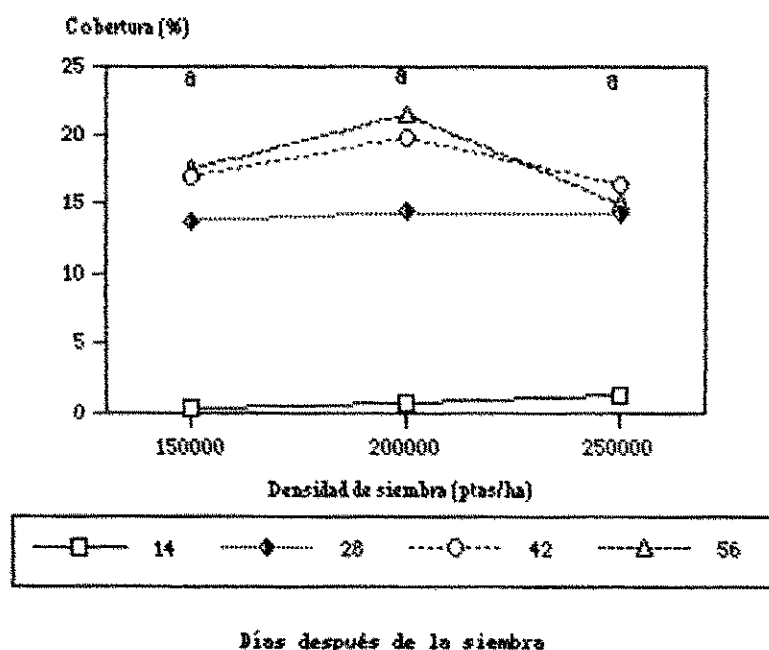


Figura 4. Efecto de diferentes densidades de siembra sobre la cobertura (%) de las malezas.

Efecto de los controles de maleza sobre la cobertura. El muestreo realizado a los 14 dds indica que no hay diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, las diferencias se evidencian a partir de los 28 dds y continúan hasta la madurez fisiológica del cultivo.

El tratamiento enmalezado siempre presentó mayor cobertura en los muestreos realizados a los 28, 42 y 56 dds, esto se debe a que al no ser interrumpida su actividad fisiológica la cobertura es mayor. A los 56 dds la cobertura disminuye ligeramente ya que las malezas no tienen la misma capacidad, pues se aproximan a su etapa de madurez fisiológica, o simplemente algunas ya han completado su ciclo de vida.

El mejor control se ejerció con limpia periódica, disminuyendo ligeramente la cobertura con respecto al control durante el período crítico y ampliamente con respecto al enmalezado.

Zapata y Orozco (1991) explica que al iniciar las malezas el desarrollo después del control mecánico, no logran llegar a su madurez fisiológica, en cambio en el tratamiento enmalezado, las malezas al no sufrir interrupción, llegan a la madurez fisiológica, pierden humedad y se defolían, experimentando una ligera disminución en la cobertura. En el presente ensayo se observa que el control con limpia periódica disminuye en grandes proporciones la cobertura en relación a los controles durante el período crítico y el tratamiento enmalezado.

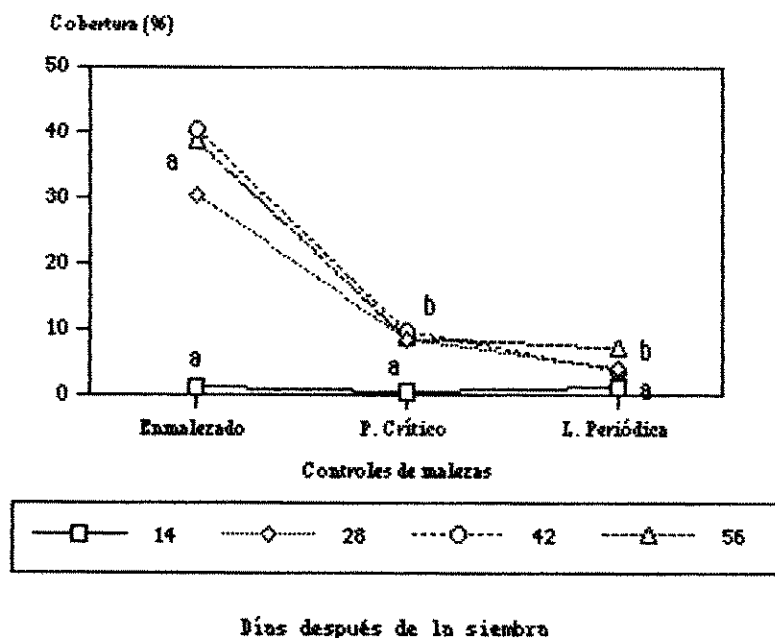


Figura 5. Efecto de diferentes controles de malezas sobre la cobertura (%) de las malezas.

Peso seco de malezas

El peso acumulado de las malezas es una forma a través de la cual se evalúa la dominancia de las especies adventicias (Pohlan, 1984). El grado de competencia de una maleza en particular depende de su fase de crecimiento y hábitat, siendo más notorio cuando los requerimientos para su óptimo desarrollo son análogos a la planta en el cultivo, tomando en cuenta que éstas poseen mayor capacidad de aprovechamiento que dicho cultivo (Dinarte, 1985).

Efecto de las densidades de siembra sobre el peso seco. A los 14 dds la acumulación en peso seco presentó comportamiento similar en las diferentes densidades evaluadas, esto es debido a que en éste momento el cultivo de frijol no presenta un desarrollo suficiente que suprima el crecimiento y desarrollo de las malezas.

A los 28 dds, se detectaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, las parcelas con bajas densidades presentaron la menor acumulación de materia seca debido a que hay mayor efecto de radiación solar y menor acumulación de humedad y por la capacidad de crecimiento que tienen las malezas. Este resultado es similar al presentado por la densidad alta y significativamente diferente a la densidad media.

A los 42 y 56 dds, el comportamiento es similar para las tres densidades, sin embargo el mayor peso seco se encuentra en la densidad baja, esto es debido al mayor espacio, lo que dió lugar al aumento en materia seca de las malezas. A densidad media el peso seco fue mas bajo, las parcelas con densidades altas presentaron valores intermedios.

Guerrero (1993) menciona que a densidades altas obtuvo menor peso seco de malezas, siendo esta diferencia poco marcada, a dichas densidades se presentan menores espacios vacíos entre los surcos, por tanto las bajas densidades ayudan a las malezas a desarrollarse de mejor manera y a aumentar la biomasa.

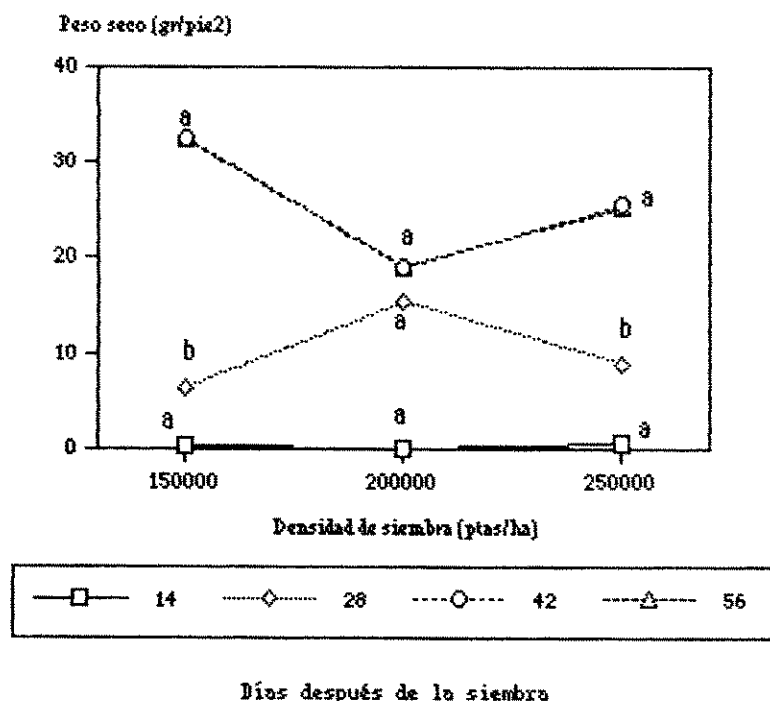


Figura 6. Efecto de diferentes densidades de plantas sobre la biomasa (gr/ptx²) de las malezas.

Efecto de los controles de maleza sobre la cobertura. A los 14 dds no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, en cambio a los 28 dds se observa claramente como el peso seco se incrementó en las parcelas sin control de malezas, en cambio los tratamientos con control durante el período crítico y la limpia periódica muestran valores de peso seco muy similares.

Recuentos realizados a los 42 y 56 dds muestran resultados muy similares, a partir de estos momentos se incrementa significativamente el peso seco acumulado, el tratamiento enmalezado acumuló el mayor peso seco debido a la ininterrupción del crecimiento, en caso de los restantes manejos, las tendencias son semejantes, dándose una reducción significativa del peso seco.

Las malezas al ser interrumpidas constantemente por actividad mecánica como la limpia periódica, tienden a bajar su capacidad en acumular materia seca, lográndose un buen efecto sobre el establecimiento y desarrollo de las malezas.

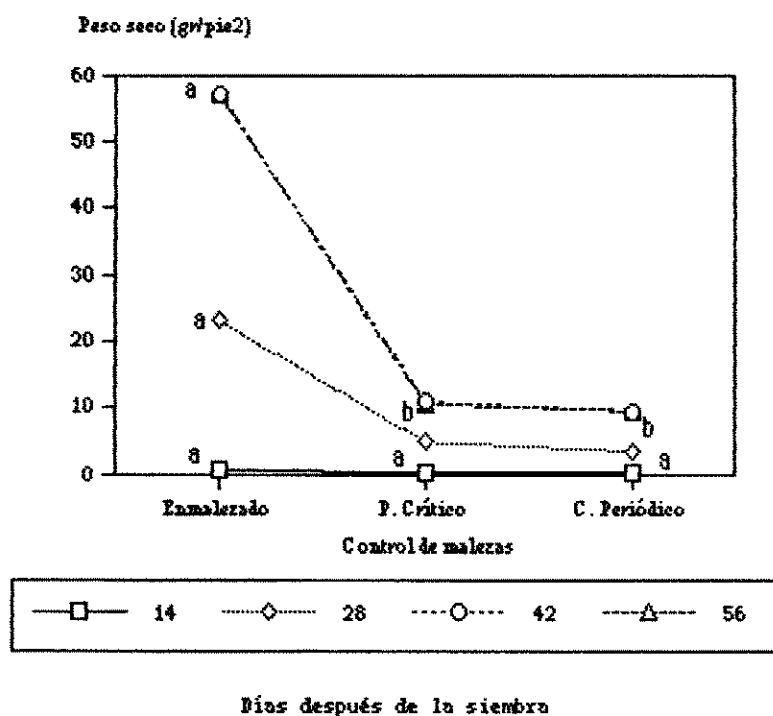


Figura 7. Efecto de diferentes controles de malezas sobre el peso seco (g/plot) de las malezas.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Zapata y Orosco (1991) quien indica que cuando las malezas son sometidas a controles poco rigurosos o se deja a libre competencia, la relación abundancia-dominancia se comporta de manera directa, esto es observable en los controles durante el periodo crítico y el enmalezado.

Diversidad de las malezas al momento de la cosecha.

Diversidad es el número de especies adventicias presentes en las áreas de cultivo desde que éste se establece hasta la cosecha (Guerrero, 1993). Las malezas constituyen una sucesión primaria de plantas que se adaptan fácilmente al manejo agronómico a que se somete el agro-ecosistema (Aleján, 1991).

En las monocotiledóneas sobresalen *Sorghum halepense* (L.) Pers. de la familia Poaceae, así como *Eleusine indica* (L.) Gaertner, y *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. de la misma familia. Entre las dicotiledóneas sobresalen *Melanthera aspera* L.C. de la familia Asteraceae y *Sida acuta* Burn F. de la familia Malvaceae.

Los resultados obtenidos en cuanto a diversidad en este ensayo, muestran que se identificaron 12 especies, 6 de las cuales pertenecen a la clase monocotiledónea y 6 a la clase dicotiledónea. El listado de dichas especies se presenta en la Cuadro 4.

Cuadro 4. Diversidad de especies encontradas en el experimento. San Diego, Carazo, 1993.

Especies	Nombre común	Familia
<i>Digitaria sanguinalis</i>	Manga Larga	Poaceae
<i>Sorghum halepense</i>	Invasor	Poaceae
<i>Euphorbia unisetus</i>	Z. dulce	Poaceae
<i>Eleusine indica</i>	Pata de gallina	Poaceae
<i>Commelina diffusa</i>	Zuelda con zuelda	Commelinaceae
<i>Cyperus rotundus</i>	Coyolillo	Cyperaceae
<i>Bidens pilosa</i>	Clavito	Asteraceae
<i>Euphorbia heterophylla</i>	Pastorcillo	Euphorbiaceae
<i>Sida acuta</i>	Escoba	Malvaceae
<i>Melanthera aspera</i>	Totolquelite	Asteraceae
<i>Ipomoea sp</i>	Batatilla	Convolvulaceae
<i>Amaranthus spinosus</i>	Bledo	Amaranthaceae

Efecto de la Densidad de Siembra y Control de Malezas sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común.

Altura de plantas de frijol

La altura de plantas en el cultivo del frijol es muy importante para la competencia interespecífica, para la sanidad de las primeras vainas y para la relación existente con el rendimiento (Moraga, 1993). La altura de planta y el primer nudo de ramificación son importantes para el sistema de producción mecanizada, ya que la cosecha se localiza en un solo estrato, además la maduración es más uniforme (Tapia, 1987).

El análisis de varianza realizado a los datos obtenidos a los 21 dds, indican que en cuanto al factor densidad no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, la densidad baja obtuvo el valor más bajo en relación a las densidades alta y media. En el caso del factor control, los tratamientos no presentan diferencias estadísticas significativas entre ellos.

A los 35 dds, se observa que la tendencia de los tratamientos es semejante al anterior, la densidad alta obtiene promedio más alto, superior a la densidad media y a densidad baja. Estos tratamientos no difieren significativamente entre sí. Por otro lado los valores promedios obtenidos en el factor control de malezas, no muestran diferencias significativas entre los tratamientos, el mayor promedio se obtuvo con el control limpia periódica, seguido por el tratamiento enmalezado y finalmente el tratamiento control durante el período crítico (Cuadro 5).

A los 49 dds, se realizó la última toma de datos correspondiente a la altura de planta. El factor densidad no presenta diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, el mayor promedio lo obtuvo la densidad alta, seguido por la densidad media y finalmente la densidad baja.

En el factor control, el tratamiento control durante el periodo crítico obtuvo el mayor promedio, seguido por el control periódico y finalmente el tratamiento enmalezado. Una vez mas no existen diferencias significativas entre los controles.

Se determinó que no existen diferencias estadísticas significativas en los factores en estudio (control de malezas y densidad de siembra), pero sí es importante notar que con el tratamiento durante el periodo crítico se obtuvo el más alto promedio de altura en el factor control. En el caso de las densidades, el menor promedio de altura de planta se obtuvo con densidad baja y el mayor con la densidad alta (ver Cuadro 5).

El control durante el periodo crítico acumuló la mayor altura (49 dds), según Zapata y Orosco (1991), el control durante el periodo crítico muestra efectos de competencia por luz entre cultivo y malezas durante el periodo de floración, donde incluso superó en altura al tratamiento control, en este tratamiento se alteró la cenosis de malezas a los 21 dds.

Cuadro 5. Altura de plantas de frijol comun (cm), influenciada por diferentes distancias de siembra y métodos de control de malezas

Factor Densidad de siembra

Tratamiento	Días después de la siembra					
	21		35		49	
Densidad alta	15.9	a	34.1	a	42.8	a
Desidad edia	15.5	a	31.9	a	39.1	a
Densidad baja	14.9	a	32.6	a	38.5	a

Factor Control de malezas

Emalezado	15.5	a	32.6	a	38.7	a
Periodo critico	15.4	a	32.3	a	42.5	a
Limpia periodica	15.5	a	33.9	a	39.2	a
C.V.	15.64		13.13		16.15	
Res.	N.S.		N.S.		N.S.	

Número de plantas por parcela útil.

Esta variable es de gran importancia ya que es el primer componente del rendimiento, además ejerce gran influencia en la competencia con las malezas, ya que bajo la influencia de una mayor población del cultivo del frijol, se disminuye la abundancia, dominancia y diversidad de especies de malezas (Bonilla, 1990).

La densidad de siembra óptima en los cultivos es un factor importante ya que de la buena elección de ésta depende el rendimiento e influye en el control de malezas (Vanegas, 1986).

Factor densidad: Inicialmente se explicara el comportamiento del factor densidad de siembra, el cual según el análisis estadístico presenta diferencias entre los tratamientos, la densidad alta presentó el mayor número de plantas por parcela útil, seguido por las restantes densidades (Cuadro 6).

En el presente análisis se encontró que existen diferencias significativas entre las densidades, es de importancia recalcar que los valores de densidad de plantas siguen el comportamiento esperado según el establecimiento de campo. Los datos de este experimento coinciden con los presentados por Guerrero (1993) quien indica que las densidades de siembra afectan significativamente el número de plantas por unidad de area.

Factor control: El factor control afectó significativamente el número de plantas, el tratamiento enmalezado registró menor número de plantas, luego se ubica el control limpia periódica, que obtiene un número de plantas superior al enmalezado, pero inferior al control durante el período crítico, el cual difiere significativamente de los controles antes mencionados.

Los resultados obtenidos en cuanto a control no difieren a los reportados por Zapata y Orosco (1991) quien determinó que en el control enmalezado presenta la menor población de plantas por hectarea al no realizarse ninguna práctica de control.

Cuadro 6. Efecto de densidad de plantas y control de malezas sobre el número de plantas por parcela útil.

Factor densidad de siembra			Factor control de malezas		
Tratamientos		Valor	Tratamientos		Valor
Densidad alta	180.6	a	Enmalezado	154.0	b
Densidad media	167.7	a	Período crítico	173.3	ab
Densidad Baja	148.0	b	Limpia periódica	168.1	a
C.V.	5.68	*			*

Número de vainas por planta

El número de vainas por planta siempre se asocia con el rendimiento (Mezquita, 1973) ya que un aumento en el número de vainas por planta se interpreta como capacidad competitiva

Factor densidad: Al analizar la variable número de vainas por planta se encontró que en el caso del factor densidad, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. El mayor promedio lo presenta la densidad baja, seguido por la densidad alta y por último la densidad media (Cuadro 7).

Las parcelas con bajas densidades tienen menor competencia intraespecífica, la ramificación aumenta al haber mayor espaciamiento, por lo tanto aumenta la producción de vainas, sin embargo éste comportamiento por planta cambia totalmente, si analizamos la producción por área, donde se obtienen mayores rendimientos con la densidad alta. Lo anterior se explica por el fenómeno de compensación, la existencia de un mayor número de plantas por área redonda en un aumento en el número de vainas por área, lo

que es beneficioso para el rendimiento

Los bajos índices de vainas por plantas se deben a la escasa pluviosidad durante el desarrollo del experimento, lo que influyó para que el cultivo de frijol no manifestara su potencial de rendimiento.

Factor control. El análisis indica diferencias significativas entre los tratamientos. La mejor producción en vainas por planta se encontró en el control periodico (7.97) seguido por el control durante el período crítico (7.15) y finalmente el tratamiento enmalezado (5.95). Es claro que al ejercer control periódico hasta la madurez fisiológica del cultivo, disminuye la capacidad competitiva entre cultivo y malezas, aumentando por lo tanto la capacidad de crecimiento del cultivo (Cuadro 7).

Zapata y Orosco (1991) en su trabajo afirman, que el control todo el tiempo enmalezado presentó los mas bajos resultados en el número de vainas por planta, contrario a los obtenidos con control de maleza mecánico (Cuadro 7).

Cuadro 7. Efecto de densidad de plantas y control de malezas sobre el número de vainas por planta.

Factor densidad de siembra			Factor control de malezas		
Tratamientos	Valor		Tratamientos	Valor	
Densidad alta	6.90	ab	Enmalezado	5.95	b
Densidad media	6.55	b	Período crítico	7.15	a
Densidad Baja	7.62	a	Limpia periódica	7.97	a
C.V.	16.0	*			*

Numero de granos por vaina

El número de granos por vaina se asocia con el rendimiento (Mezquita, 1973). Esta variable es de importancia, ya que está ligada al rendimiento que el cultivo pueda presentar.

Factor densidad: El análisis estadístico indica que en el factor densidad, no se encontró diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Se da un aumento en el número de granos por vaina con la densidad media, el menor valor lo presenta la densidad alta (Cuadro 8).

Factor control: En el caso del factor control, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los diferentes niveles, la tendencia que siguen los tratamientos es menor valor para el tratamiento enmalezado, seguido por el control limpia periódica y el control durante el período crítico (Cuadro 8).

El comportamiento de esta variable se debe basicamente a que el número de granos por vaina es influenciado principalmente por

factores internos regidos por el genotipo de la planta.

Este resultado es similar a los reportados por Field y Nkumbula (1985), Vanegas (1986) y Bonilla (1990), quienes afirman que éste parámetro no es afectado por las malezas, sin embargo no concuerdan con los obtenidos por Izquierdo (1988) quien encontró efecto de los tratamientos sobre el número de granos por vaina.

Tapia (1987) reporta para la variedad Revolución 79, un promedio de 6.5 granos por vaina, los cuales son similares a los obtenidos en éste estudio.

Cuadro 8. Efecto de densidades de siembra y control de malezas sobre el número de granos por vaina

Factor Densidad de siembra			Factor Control de malezas		
Densidad alta	5.0	a	Enmalezado	4.9	a
Densidad media	5.3	a	Período crítico	5.5	a
Densidad Baja	5.1	a	Limpia periódica	5.0	a
C.V. 10.24	N.S			N.S.	

Rendimiento de grano

El rendimiento determina la eficiencia con que las plantas hacen uso de los recursos existentes en el medio, unido también al potencial genético que éstas tengan (Tapia *et al.*, 1989). El rendimiento es un carácter cuantitativo y por consiguiente se ve afectado por el medio ambiente, es el resultado de un gran número de factores biológicos y ambientales que se correlacionan entre sí, para luego expresarse en producción por hectárea (Campton, 1985).

El análisis del factor densidad de siembra, no reflejó diferencias estadísticas significativas entre las tres densidades empleadas. La densidad alta presenta un rendimiento de 502.7 kg/ha, seguido de la densidad media con 464.2 kg/ha y finalmente la densidad baja con 514.0 kg/ha (Figura 8).

En cuanto a las formas de control de malezas, existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, la tendencia de los tratamientos es la siguiente, el menor rendimiento se obtuvo con el tratamiento enmalezado, lo cual coincide con lo reportado por Bonilla (1990). El mayor rendimiento se obtuvo con control durante el período crítico (547.9 kg/ha), y finalmente el control limpia periódica (544.1 kg/ha) (Figura 8).

Los resultados obtenidos en éste experimento difieren de resultados de otros autores (Pinchinat, 1974), Vanegas (1986), Artola (1990), Håkansson (1983) quienes afirman que al aumentarse la densidad de siembra se incrementa el rendimiento. El comportamiento del rendimiento en este experimento estuvo influido por las bajas precipitaciones en la postrera de 1993, lo cual no permitió un adecuado desarrollo del cultivo y de las malezas.

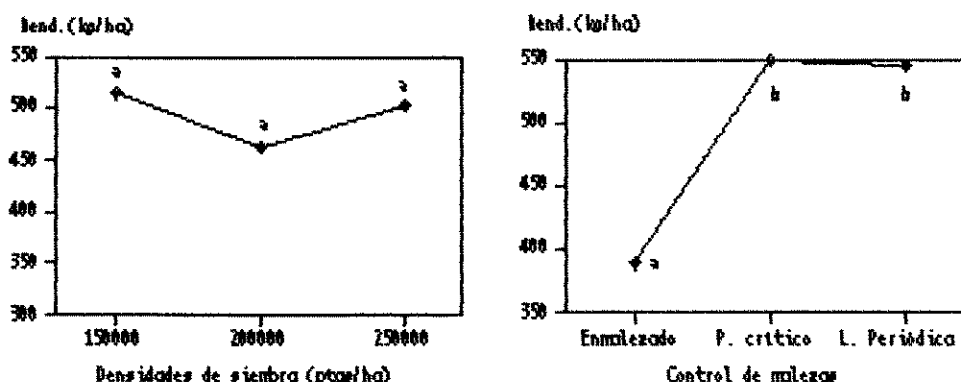


Figura 8. Efecto de densidad de siembra y métodos de control de malezas sobre el rendimiento de grano de frijol común.

Análisis económico de los tratamientos evaluados

Se realizó un análisis económico de los diferentes tratamientos evaluados con el propósito de obtener los beneficios netos y la tasa de retorno marginal de los diferentes tratamientos. dicho análisis muestra los siguientes resultados.

Análisis económico de las densidades de siembra. El tratamiento con mejor rentabilidad es el tratamiento con densidad baja (150,000 ptas/ha), un poco distanciado con respecto a las restantes densidades. En condiciones de baja pluviosidad es recomendable usar bajas densidades de plantas con el propósito de reducir un poco los costos de semilla, al mismo tiempo lograr mejores condiciones en el campo que proporcionen un adecuado control de malezas (Cuadro 9).

Valioso es señalar que a altas densidades hay mayor competencia intraespecífica, y mejores condiciones para la prevalecencia de enfermedades. contrario sucede a bajas densidades con la cual los costos de semillas son menores, y se reducen las posibilidades de el desarrollo de enfermedades. Las condiciones de baja humedad no permiten el establecimiento de las malezas, por lo cual también se reduce la competencia con estos individuos.

Análisis económico de los controles de malezas. De los tratamientos con control de malezas, el mejor tratamiento fue el control durante el período crítico (Cuadro 9). lo anterior se puede constatar al analizar la tasa de retorno marginal. Es muy importante señalar la ventaja que tiene el control durante el período crítico, como es el evitar la diseminación de enfermedades en el cultivo, al mismo tiempo ejerce buen control de malezas, ya que las condiciones

no fueron adecuadas para la reinfección de las mismas.

En base a estos resultados se deduce que es suficiente un único control de malezas sobre todo en los periodos en que el frijol común presente mayor susceptibilidad al efecto de las malezas.

En base al análisis económico realizado en el presente trabajo se puede deducir que bajo condiciones de baja pluviosidad, resulta provechoso realizar siembras a densidades moderadas y realizar control durante el periodo crítico, ya que trae buenos beneficios para el agricultor desde el punto de vista económico.

Cuadro 9. Análisis marginal de los diferentes tratamientos evaluados en el experimento (Costos e ingresos = C\$/ha).

Tratamientos	Costos Fijos	Costos Variab.	Costo Total	Rend. (qq/ha)	Ing. bruto	Ing. neto	Tasa Ret. Marg. (%)
Densidad							
250,000	968.0	329.0	1,297.0	11.0	2,200	903.0	69.6
200,000	968.0	262.5	1,230.5	10.0	2,000	769.5	62.4
150,000	968.0	196.0	1,164.0	11.3	2,260	1096.0	94.1
Control de malezas							
Enmalezado	968.0	0.0	968.0	8.5	1,700	732.0	75.6
P. crítico*	968.0	100.0	1068.0	12.0	2,400	1332.0	124.7
L. periódica**	968.0	400.0	1368.0	11.9	2,380	1012.0	73.9

Precio del frijol en la siembra = C\$ 3.50 lb.

Precio del frijol en la cosecha = C\$ 2.00 lb.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La población de malezas se ve disminuida en las parcelas con altas densidades de plantas del cultivo.

La densidad alta de siembra y control con limpia periódica propician una menor cobertura de la maleza.

El mayor peso seco de malezas, lo acumularon las parcelas con bajas densidades, así como las parcelas enmalezadas.

La diversidad de las especies estuvo representada por 12 especies de malezas, seis de las cuales pertenecen a las dicotiledóneas y 6 a las monocotiledóneas. La familia Poaceae fue la más numerosa con 4 especies y en segundo lugar la familia Asteraceae con 2.

Las densidades de siembra del cultivo, tuvieron efecto sobre algunas de las variables en estudio (peso seco de malezas, número de plantas por parcela útil, y número de vainas por plantas)

En el caso de las formas de control, se observó efecto significativo en la mayoría de las variables evaluadas..

El tratamiento de mejor rentabilidad es el tratamiento con densidad baja.

• Es suficiente un único control de malezas sobre todo en los periodos en que el frijol común presente mayor susceptibilidad al efecto de las malezas.

Bajo condiciones de baja pluviosidad, resulta provechoso realizar siembras a densidades moderadas y realizar control durante el período crítico.

En base a resultados obtenidos en este estudio, se recomienda:

- Encontrar alternativas que nos lleven a dar soluciones tanto agronómicas como económicas.

- En condiciones de baja pluviosidad es recomendable utilizar densidades intermedias de plantas y combinarlas con un único control durante el período crítico, con el propósito de disminuir la abundancia y cobertura de las malezas, de igual forma reducir un poco los costos de inversión en la semilla.

- No dejar enmalezar por períodos prolongados el cultivo, ya que este tipo de prácticas tiende a disminuir el número de plantas cultivadas.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alemán, Z. F. 1988. Período críticos de competencia de malezas en frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), momento óptimo de control. Trabajo de Diploma. ISCA. Managua, Nicaragua. 47 Pp.
- Alemán, Z. F. 1989. Threshold periods of weed competition in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.), Swedish Univ. of Agric. Sc. Crop Production Science. No 4. Uppsala Sweden. 42 Pp.
- Alemán, Z. F. 1991. Manejo de malezas. Texto Básico. Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. 167 Pp.
- Artola, E. A. 1990. Efecto del espaciamiento entre surcos, densidad y control de malezas en el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Trabajo de Diploma. ISCA, Managua, Nicaragua. Pp 12.
- Bonilla, J. 1990. Efecto de control de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de las malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). ISCA Managua, Nicaragua. Pp.
- Campton, L. P. 1985. La investigación en sistemas de producción con sorgo en Honduras. Aspectos agronómicos. INISORM, CIMMYT, México, D.F. 37 Pp.
- Dinarte, S. 1985. Incidencia de malezas en los cultivos de maíz (*Zea mays* L.) Región II y frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Región IV. MIDINRA. DGA. (CENAPROVE) Managua, Nic.
- Doll, J. 1975. Control de malezas en cultivos de clima cálido. CIAT Cali, Colombia. 12 Pp.
- Field, J. R. y Nkumbula, S. 1985. Duration of weed interference and yield of procesable bean. Ploc 38th. N.Z. Weed Pest Control. Pp 145-149.
- Guerrero, O. 1993. Efecto de diferentes dosis de fertilizantes de la fórmula 14-16-0 y densidades de siembra sobre el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y la dinámica de las malezas. UNA. Managua, Nicaragua. Pp.
- Håkansson S. 1983. Competition and production in short-lived crop-weed stands. Density effects. Swed. Univ. Of Agric. Sci. Report 127. Uppsala Sweden. 85 Pp.
- Herrera, L. M. 1991. Influencia del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) sobre el comportamiento de la cenosis. Trabajo de Diploma. UNA Managua, Nicaragua. Pp.
- Izquierdo, M. 1988. Efecto de diferentes formas de aplicación del fertilizante fosfórico sobre el rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y la materia verde frijol y malezas. Trabajo de Diploma. ISCA. Managua, Nicaragua. Pp.

- Marín, E. 1990. Estudio agroecológico y su aplicación al desarrollo productivo agropecuario Región IV, MAG, DGTa. Managua, Nicaragua. 240 Pp.
- Martin, F. W. 1984. Handbook of tropical food crops. CRL Press, Inc. U.S.A 296 Pp.
- Mezquita, B. E. 1973. Influencia de algunos componentes morfológicos en el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Tesis MSc. Chapingo, México. Esc. Nac. de Agricultura. Colegio de Post-grado.
- Moraga, P. 1993. Efectos de sistemas de labranzas, método de control de malezas y rotación de cultivos sobre la dinámica de las malezas, crecimiento, desarrollo y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y soya (*Glycine max* L. Merr) Trabajo de Diploma, UNA. Managua, Nicaragua. Pp.
- Perez, M. E. 1987. Métodos para el registro de malezas en áreas cultivables. Taller de adiestramiento para el manejo de malezas. Managua, Nicaragua. Pp 12.
- Pinchinat, 1974. Rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) según la densidad y distribución espacial de siembra. Turrialba 21 (2): pp 173-175.
- Pohlan, J. 1984. Weed control. Inst. of Trop. Agricultural. Plant Protection Section. Germany Democratic Republic. 141 Pp.
- Tapia, H. 1987. Manejo de malas hierbas en plantaciones de frijol en Nicaragua. ISCA. Managua, Nicaragua. 6, 8 Pp.
- Tapia, H. y Camacho A. 1988. Manejo integrado de la producción de frijol basado en labranza cero (DGTZ GmbH). Managua, Nicaragua. Pp 13, 15-16, 51, 75.
- Tapia, H.; Camacho, A.; Ocón, I. y Jiménez, M. 1989. Manejo fitosanitario integrado para la producción de frijol común. Compendio de resúmenes de la XXXV Reunión Anual. San Pedro Sula, Honduras. 46-52 Pp.
- Vanegas, J. A. 1986. Plant density, row spacie and fertilizer effect in weed abd unweed stands of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). Swed. Univer. of Agricul. Sic. Report 160. Uppsala. 45 Pp.
- Zapata, M. L. y Orozco, P. 1991. Evaluación de diferentes métodos de control de malezas y distancias de siembra sobre la cenosis de malezas, crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) Rev. 81 en el ciclo de postrera 1989. UNA. Managua, Nicaragua. Pp.